

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-232005

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

H01G 4/40

H01F 15/00

H01F 17/00

H03H 7/01

(21)Application number : 05-014389

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 01.02.1993

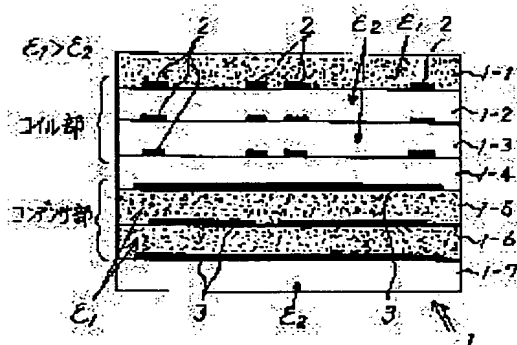
(72)Inventor : HAYASHI KATSUHIKO

## (54) LC COMPOSITE COMPONENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the occurrence of warping in IC composite components even when different kinds of materials are simultaneously baked at the time of manufacturing the components by providing dielectric layers of the same material as that used for forming a capacitor section on both sides of a dielectric layer equipped with a coil section.

CONSTITUTION: A coil section is formed by respectively forming coil patterns 2 on the second, third, and fourth layers 1-2, 1-3, and 1-4 of a multilayered substrate 1, with the first layer 1-1 of the substrate 1 being used as a protective layer, and connecting the patterns 2 to each other through via holes. Then a capacitor section is formed by respectively forming capacitor electrode patterns 3 on the fifth, sixth, and seventh layers 1-5, 1-6, and 1-7 of the substrates 1 and forming capacitors of the patterns 3. The first layer 101 which is the uppermost protective layer is formed by using the same highly dielectric material as that used for the capacitor section. When the highly dielectric layers are formed on both sides of the coil section by using the same material in such a way, no warping occurs in the substrate 1 even when the different kinds of materials are baked simultaneously.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.03.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-232005

(43) 公開日 平成6年(1994)8月19日

| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号    | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------|-----|--------|
| H 0 1 G 4/40              | 3 2 1 | 9174-5E   |     |        |
| H 0 1 F 15/00             |       | D 8123-5E |     |        |
| 17/00                     |       | D 8123-5E |     |        |
| H 0 3 H 7/01              |       | Z 8321-5J |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-14389

(22) 出願日 平成5年(1993)2月1日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 林 克彦

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 今村 辰夫 (外1名)

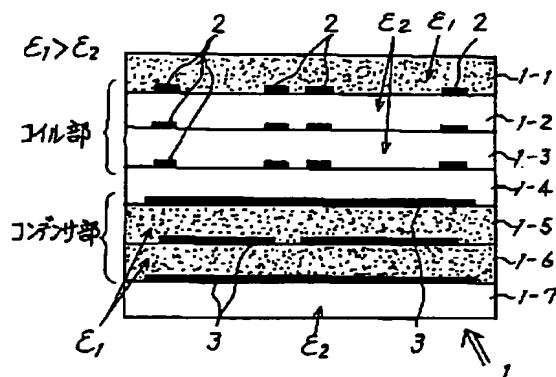
(54) 【発明の名称】 LC複合部品

(57) 【要約】

【目的】 本発明はLC複合部品に関し、LC複合部品を製造する際、異種材の同時焼成を行っても、反りが発生しないようにすることを目的とする。

【構成】 複数の誘電体層を積層した多層基板を具備し、多層基板の一部に設定したコイル部と、別の誘電体層に設定したコンデンサ部とを設けると共に、コンデンサ部を構成する誘電体層の誘電率 ( $\epsilon_1$ ) を、他の誘電体層の誘電率 ( $\epsilon_2$ ) よりも高く ( $\epsilon_1 > \epsilon_2$ ) したLC複合部品において、コイル部を設けた誘電体層を挟んで、コンデンサ部を構成する誘電体層の反対側に積層した誘電体層の内の、少なくとも1層1-1を、コンデンサ部を構成する誘電体層1-5、1-6と同じ材料の誘電体層で構成した。

本発明の原理説明図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の誘電体層を積層した多層基板を具備し、

該多層基板の一部の誘電体層（1-2～1-4）上に、コイル（L）を構成する導体パターン（2）を設定したコイル部と、

別の誘電体層（1-5～1-7）上に、コンデンサ（C）を構成する導体パターン（3）を設定したコンデンサ部とを設けると共に、

該コンデンサ部を構成する誘電体層の誘電率（ $\epsilon_1$ ）を、他の誘電体層の誘電率（ $\epsilon_2$ ）よりも高く（ $\epsilon_1 > \epsilon_2$ ）したLC複合部品において、

上記コイル部を設けた誘電体層を挟んで、コンデンサ部の反対側（積層方向の反対側）に積層した誘電体層の内、少なくとも1層（1-1）を、

上記コンデンサ部を構成する誘電体層（1-5、1-6）と、同じ材料の誘電体層で構成したことを特徴とするLC複合部品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多層基板にコイルLとコンデンサCとを実装したLC複合部品（例えば、高周波LCフィルタ）に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、従来技術の説明図であり、図4AはLCフィルタの断面図、図4Bは焼成後のLCフィルタの説明図（断面図）を示す。

【0003】図4中、1は多層基板、1-1～1-7は多層基板の第1層～第7層（誘電体層）、2はコイルパターン、3はコンデンサ電極パターンを示す。

①：LCフィルタの構成の説明・・・図4A参照

従来、LC複合部品として、例えば、コイルLとコンデンサを用いたLCフィルタが知られていた。その内、小型SMD化したLCフィルタの1例（断面図）を図4に示す。

【0004】この小型SMD化したLCフィルタは、導体パターンにより形成したコイル部、及びコンデンサ部を多層基板1に内蔵し、該多層基板1の外部に、側面電極（図示省略）を形成したものである。具体的には、次の通りである。

【0005】図示のように、多層基板1の第1層1-1は、保護層（カバー層）として使用し、第2層1-2、第3層1-3、第4層1-4上に、それぞれコイルパターン（導体パターン）2を形成し、これらのコイルパターン2間をビア（図示省略）によって接続し、コイル部（L部）を形成する。

【0006】また、多層基板1の第5層1-5、第6層1-6、第7層1-7上には、コンデンサ電極パターン3を形成する。そして、これらコンデンサ電極パターン3により、コンデンサを形成して、コンデンサ部（C

部）とする。

【0007】上記コイル部とコンデンサ部とは、所定のパターン間をビアによって接続すると共に、コイル部とコンデンサ部の所定の導体パターン部分を、側面電極に接続し、SMD化したLCフィルタとする。

【0008】このLCフィルタは、下側（マザーボードへの実装面側）にコンデンサ部を配置（多層基板の積層方向で、向かい合った位置に配置）し、その上側にコイル部を配置した構造（上下にL部とC部を配置）として小型化している。

【0009】ところで、上記構成のLCフィルタでは、C部に高い容量を得るために、コンデンサ部の誘電体層には、高誘電率材料を使用している。すなわち、コンデンサ部を構成する第5層1-5と、第6層1-6の誘電率を $\epsilon_1$ とし、その他の層（第1層1-1～第4層1-4、及び第7層1-7）の誘電率を $\epsilon_2$ とした場合、これらの誘電率の間に、 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ の関係が成り立つような誘電体材料を使用している。

【0010】②：製造上の説明・・・図4B参照

上記LCフィルタは、例えば次の各工程により製造する。

②-1：セラミックスとバインダーとのスラリーをシート化して、グリーンシートを製作する。

【0011】②-2：製作した各グリーンシート上に、導体ペーストの印刷等により、コイルパターン2、或いは、コンデンサ電極パターン3を形成する。

②-3：上記各パターンを形成した各グリーンシートを積層して積層体とし、この積層体を熱プレスする。

【0012】

②-4：上記積層体を脱バインダし、焼成する。

②-5：焼成した積層体を分割溝で分割して、各々のチップとし、その両端部に端子を形成して、LCフィルタが完成する。完成したLCフィルタの断面は、図4Bのようになる。

【0013】上記のようにして、完成したLCフィルタには、図4Bに示したように、反りが発生する。すなわち、異種材を同時焼成すると、焼成収縮率の差により、図示のような反りが発生して、多層基板が湾曲する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のものにおいては、次のような課題があった。

①：異種材料を同時焼成すると、反りが発生し、LC複合部品を構成する多層基板が曲がってしまう。従って、外観上の不良品の発生が多くなる。

【0015】②：基板に反りが発生すると、SMD化した部品では、マザーボード等への実装作業が困難であり、かつ、実装状態も悪い。

本発明は、このような従来の課題を解決し、LC複合部品を製造する際、異種材の同時焼成を行っても、反りが発生しないようにすることを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図であり、図1中、図4と同じものは、同一符号で示してある。

【0017】本発明は上記の課題を解決するため、次のように構成した。すなわち、複数の誘電体層を積層した多層基板を具備し、該多層基板の一部の誘電体層1-2～1-4上に、コイル(L)を構成するコイルパターン(導体パターン)2を設定したコイル部と、別の誘電体層1-5～1-7上に、コンデンサ(C)を構成するコンデンサ電極パターン(導体パターン)3を設定したコンデンサ部とを設けると共に、該コンデンサ部を構成する誘電体層の誘電率( $\epsilon_1$ )を、他の誘電体層の誘電率( $\epsilon_2$ )よりも高く( $\epsilon_1 > \epsilon_2$ )したLC複合部品において、上記コイル部を設けた誘電体層を挟んで、コンデンサ部を構成する誘電体層の反対側に積層した誘電体層の内の、少なくとも1層1-1を、コンデンサ部を構成する誘電体層1-5、1-6と同じ材料の誘電体層で構成した。

【0018】

【作用】上記構成に基づく本発明の作用を、図1に基づいて説明する。上記構成のLC複合部品を製造する場合、従来例と同じように、異種材の同時焼成を行って製造する。

【0019】この焼成時に、各誘電体層は収縮するが、焼成収縮率は、誘電材料により異なる。このため、材料の異なる誘電体層間には、異なる方向の力が発生する。しかし、本発明の上記構成によれば、コイル部を挟んで、その両側に、コンデンサ部に使用している誘電体層(高誘電体層)と同じ材料の誘電体層が設けてあるので、異種材料を同時焼成しても、焼成時の収縮により発生する反りの力は、打ち消し合い、全体として、反りは発生しなくなる。

【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

§1: 第1実施例の説明・・・図2参照

図2は、本発明の第1実施例の説明図であり、図2中、図1と同じものは、同一符号で示してある。

【0021】①: LCフィルタの構成の説明

この実施例は、上記従来例と同様に、小型SMD化したLCフィルタの例である。

【0022】この小型SMD化したLCフィルタは、導体パターンにより形成したコイル部及びコンデンサ部を多層基板1に内蔵し、該多層基板1の外部に、側面電極(図示省略)を形成したものである。具体的には、次の通りである。

【0023】図2に示したように、多層基板1の第1層1-1は、保護層(カバー層)として使用し、第2層1-2、第3層1-3、第4層1-4上に、それぞれコイ

ルパターン(導体パターン)2を形成し、これらのコイルパターン2間をビア(図示省略)によって接続し、コイル部(L部)を形成する。

【0024】また、多層基板1の第5層1-5、第6層1-6、第7層1-7上には、コンデンサ電極パターン3を形成する。そして、これらコンデンサ電極パターン3により、コンデンサを形成して、コンデンサ部(C部)とする。

【0025】上記コイル部とコンデンサ部とは、所定のパターン間をビアによって接続すると共に、コイル部とコンデンサ部の所定の導体パターン部分を、側面電極に接続し、SMD化したLCフィルタとする。

【0026】このLCフィルタは、下側(マザーボードへの実装面側)にコンデンサ部を配置(多層基板の積層方向で、向かい合った位置に配置)し、その上側にコイル部を配置した構造(上下にL部とC部を配置)として小型化している。

【0027】②: 各層の材料及び、誘電率の説明

上記構成のLCフィルタでは、コンデンサ部(C部)に高い容量を得るために、コンデンサ部の誘電体層である第5層1-5と、第6層1-6には、従来と同様に、誘電率の高い高誘電体材料(誘電率 $\epsilon_1$ )を使用している。

【0028】しかし、コンデンサ部にだけ高誘電率材料(異種材料)を使用すると、焼成した場合、従来のように、反りが発生する。そこで、本実施例では、最上層の保護層(又はカバー層)である第1層1-1にも、コンデンサ部と同じ材料(高誘電体材料)を使用した。

【0029】この場合、第1層1-1(保護層)の誘電率を $\epsilon_1$ 、第2層1-2、第3層1-3、第4層1-4の誘電率を $\epsilon_2$ 、第5層1-5、第6層1-6(コンデンサ部)の誘電率を $\epsilon_1$ 、第7層1-7の誘電率を $\epsilon_2$ とする。但し、これらの誘電率の間に、 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ の関係が成り立つ。

【0030】このように、コイル部を挟んで、その両側に、同一材料からなる高誘電体層を設定する。このようにすれば、異種材料を同時焼成しても、反りは発生しない。

③: 誘電体層の厚みの説明

コンデンサ部を構成する誘電体層の厚みは、任意であり、必要とする容量が大きい場合には、薄くすればよい。また、第1層1-1(表面層)の誘電体層の厚みは、上記の反りを対策できる厚みに設定すればよい。

【0031】§2: 第2実施例の説明・・・図3参照

図3は、本発明の第2実施例を示した図であり、図3AはLCフィルタの断面図(部品搭載無し)の例、図3BはLCフィルタの断面図(部品搭載有り)の例である。

【0032】図3中、図1、図2と同じものは、同一符号で示してある。また、1-Kは多層基板の表面層(誘電体層)、4は厚膜抵抗(印刷抵抗)、5は部品(ディ

スクリーン部品)を示す。

【0033】①:LCフィルタの構成例1(部品搭載無し)の例の説明・・・図3(A)参照

この例は、図3(A)に示したように、第1層1-1(反りを防止するための誘電体層)の上に、更に低誘電体層(誘電率 $\epsilon_2$ )を積層した例(部品搭載無し)の例である。

【0034】図3Aに示したように、第1層1-1~第7層1-7は、第1実施例のLCフィルタと同じ構成であり、この第1層1-1の上に、更に、表面層1-Kを積層している。

【0035】この場合、表面層1-Kは、第2層1-2~第4層1-4、及び第7層1-7の誘電体層と同じ材料(誘電率 $\epsilon_2$ の低誘電体層)で構成する。また、第1層、及び第5層1-5、第6層1-6は同一材料の高誘電体層(誘電率 $\epsilon_1$ )で構成する。

【0036】このように、反りを防止するための高誘電体層である第1層1-1の上に、更に表面層(低誘電体層)1-Kが存在している場合でも、上記第1実施例と同様に、異種材料を同時焼成しても、反りが発生しない。

【0037】②:LCフィルタの構成例2(部品搭載有り)の例の説明・・・図3B参照

図3Bに示した例は、図3Aに示したLCフィルタに部品(ディスクリート部品、印刷抵抗等)を搭載した例である。

【0038】図示のように、LCフィルタを構成する多層基板1には、例えば、厚膜抵抗4や、他の部品(ディスクリート部品)5を搭載することがある。この時、厚膜抵抗4や、他の部品5は、多層基板1の表面層1-K上に搭載する。

【0039】この例でも、上記図3(A)の例と同じように、異種材料の同時焼成による反りが発生しない。従って、表面層1-K上が平らな面に形成出来るから、表面層上への部品搭載が容易に出来る。

【0040】(他の実施例)以上実施例について説明したが、本発明は次のようにしても実施可能である。

①:LCフィルタに限らず、コイルLとコンデンサCを用いた他のLC複合部品に適用可能である。

【0041】②:反りを防止するための高誘電体層1-1は、コンデンサ部の誘電体層と、全く同一材料でなくても、焼成収縮率が実質的に同じならば、他の成分が含まれていても使用可能である。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。すなわち、LC複合部品を製造する際、コイル部を挟んで、コンデンサ部と反対側に、該コンデンサ部の誘電体層と同じ材料の高誘電体層を設定することにより、異種材料を同時焼成した場合の反りを防止出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】第1実施例の説明図である。

【図3】第2実施例の説明図である。

【図4】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

1-1~1-7 多層基板の第1層~第7層(誘電体層)

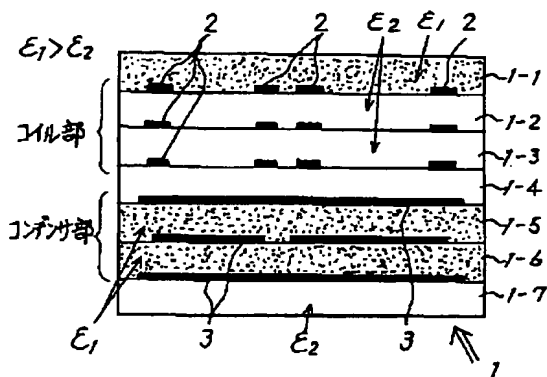
1-K 多層基板の表面層(誘電体層)

2 コイルパターン

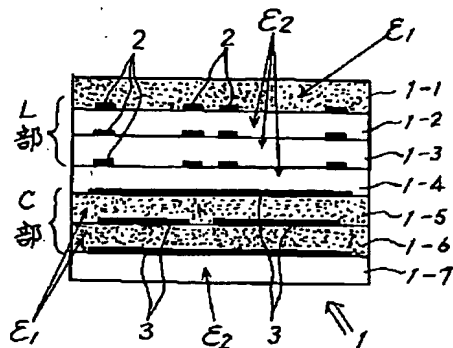
3 コンデンサ電極パターン

【図1】

## 本発明の原理説明図



【図2】

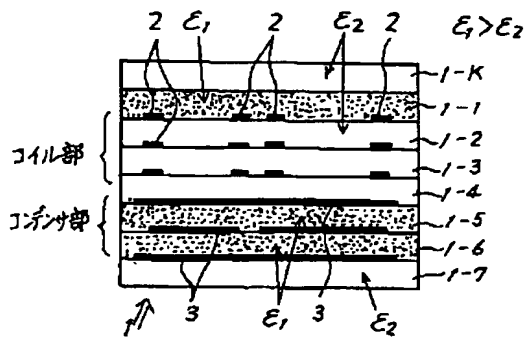
 本実施例の説明図  
 (LCフィルタの断面図)


- 1: 多層基板  
 2: コイルパターン  
 3: コンデンサ電極パターン  
 ( $E_1 > E_2$ )

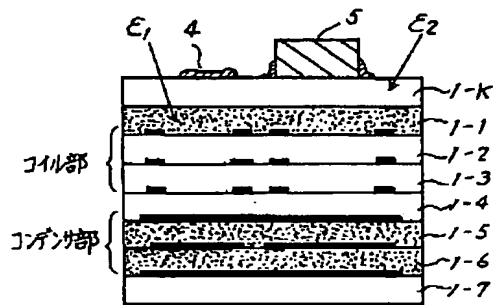
【図3】

## 才2実施例の説明図

A: LCフィルタの断面図(部品搭載無し)



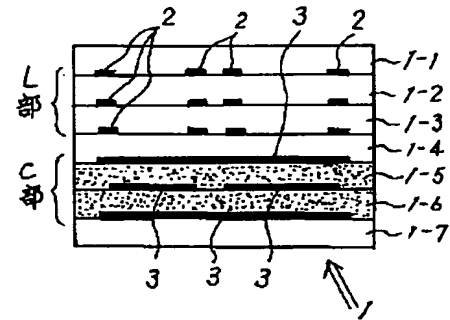
B: LCフィルタの断面図(部品搭載有り)



【図4】

## 従来技術の説明図

A: LCフィルタの断面図



B: 焼成後のLCフィルタの説明図(断面図)

